

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-293321

(43)Date of publication of application : 11.11.1997

(51)Int.Cl.

G11B 19/12

G11B 7/00

G11B 7/09

(21)Application number : 08-106791

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.04.1996

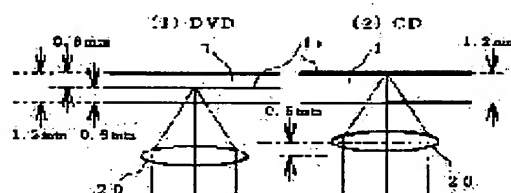
(72)Inventor : KANIWA KOUJI
NISHIJIMA HIDEO
TADA YUKINOBU
NISHIDA IKUO

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discriminate the kinds of a plurality of kinds of disks having surface vibrating components accurately, simply and quickly.

SOLUTION: Driving signal levels transmitted to object lenses 20 at the time of focussing operation to the recording surfaces 1a of disks 1 are detected, and the height of the recording surfaces 1a of the disks 1 are detected by sensing the focussing places of the object lenses 20 from the driving signal levels and the kinds of the disks 1 are discriminated. The disks 1 are brought to a rotary state in the vicinity of the innermost circumferences of the disks 1 for minimizing the effects of the surface vibrations of the disks 1 at that time, and the kind of the disk is discriminated by using a mean level over for one revolution.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-293321

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 19/12	5 0 1		G 1 1 B 19/12	5 0 1 J
7/00		9464-5D	7/00	Y
7/09			7/09	B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-106791

(22) 出願日 平成8年(1996)4月26日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 鹿庭 耕治

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72) 発明者 西島 英男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

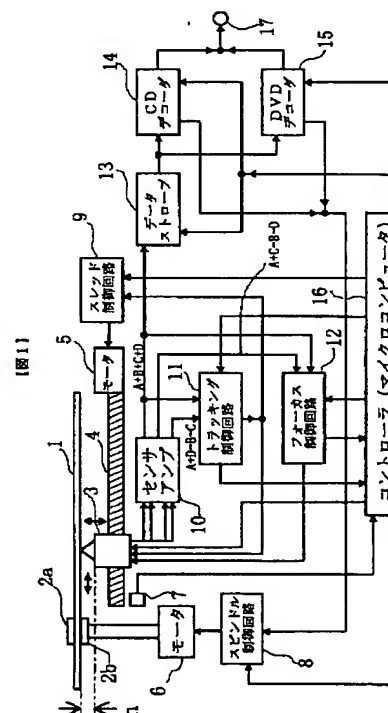
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】面振れ成分を有する複数種類のディスクの種類を正確に且つ簡単に、すばやく判別できるようにする。

【解決手段】ディスクの記録面への焦点合わせ動作時の対物レンズに供給された駆動信号レベルを検知し、その駆動信号レベルから対物レンズの合焦点位置を検知することによりディスク記録面の高さを検知しディスクの種類判別を行う。更に、この時ディスク面振れの影響を最小にするために、ディスクの最内周付近でディスクを回転状態とし、1回転にわたる平均レベルを用いてディスクの種類判別を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光学的にディスクの再生又は記録再生を行う光ディスク装置において、

ディスクの記録面にレーザー光線の焦点を合わせる為の対物レンズと、該対物レンズを第1の方向に移動させ対物レンズの焦点をディスクの記録面に合わせるため第1の移動手段と、該対物レンズを第2の方向に移動させ対物レンズの焦点をディスクの半径方向に移動する第2の移動手段と、前記第1の移動手段により移動した対物レンズの移動量を検知する移動量検知手段とを少なくとも備え、

ディスク表面から記録面の高さの異なる2種類以上のディスクに対し、ディスクが装着された際に、前記第2の移動手段により対物レンズをディスクの最内周付近に移動し、焦点合わせ動作時の第1の移動手段による対物レンズの第1の方向の移動量を前記移動量検知手段により検知することにより、ディスクの記録面の位置を検知し、記録面の高さの違う2種類以上のディスクの種類の判別を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】光学的にディスクの再生又は記録再生を行う光ディスク装置において、

ディスクの記録面にレーザー光線の焦点を合わせる為の対物レンズと、該対物レンズを第1の方向に移動させ対物レンズの焦点をディスクの記録面に合わせるため第1の移動手段と、該対物レンズを第2の方向に移動させ対物レンズの焦点をディスクの半径方向に移動する第2の移動手段と、前記第1の移動手段により移動した対物レンズの移動量を検知する移動量検知手段と、前記第2の方向における対物レンズの位置を検知する位置検知手段とを少なくとも備え、

ディスク表面から記録面の高さの異なる2種類以上のディスクに対し、ディスクが装着された際に、前記位置検知手段により、対物レンズの第2の方向の位置を検知し、対物レンズがディスクの最内周付近にない場合は、前記第2の移動手段により対物レンズをディスクの最内周付近に移動し、焦点合わせ動作時の第1の移動手段による対物レンズの第1の方向の移動量を前記移動量検知手段により検知することにより、ディスクの記録面の位置を検知し、記録面の高さの違う2種類以上のディスクの種類の判別を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】光学的にディスクの再生又は記録再生を行う光ディスク装置において、

ディスクの記録面にレーザー光線の焦点を合わせる為の対物レンズと、該対物レンズをディスク面に対してほぼ垂直方向に移動させる移動手段と、ディスクを回転させる回転手段と、前記移動手段の移動量を制御することにより対物レンズの焦点をディスクの記録面に合わせるフォーカス制御手段と、前記移動手段により移動した対物レンズの移動量を検知する移動量検知手段と、該移動量検知手段により検出された移動量を補正する補正手段と

を少なくとも備え、

ディスク表面から記録面の高さの異なる2種類以上のディスクに対し、ディスクが装着された際に、前記回転手段によりディスクを回転し、前記フォーカス制御手段により対物レンズの焦点をディスクの記録面に合わせるとともに、焦点合わせ動作時の前記移動手段による対物レンズの移動量を前記移動量検知手段により検知し、検出された移動量からディスクを回転に起因する変動分を前記補正手段により補正し、補正された対物レンズの移動量からディスクの記録面の位置を検知し、記録面の高さの違う2種類以上のディスクの種類の判別を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】請求項1、2又は3において、ディスク記録面の高さの異なる2種類以上のディスクに対し適合する対物レンズを2個以上備え、

ディスクの種類の判別結果により、ディスクの種類に適合する対物レンズに切り換えて再生又は記録再生を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】請求項1、2、3又は4において、前記移動手段は電氣的移動手段であり、前記移動量検知手段により検知するのは、対物レンズの移動手段に加えた駆動電圧あるいは駆動電流であり、該駆動電圧あるいは駆動電流と移動量との関係を用いてディスクの記録面の高さの違いを検知し、ディスクの判別を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】請求項5において、前記駆動電圧あるいは駆動電流と対物レンズの移動量との関係は、記憶手段に記憶された補正情報に応じて可変されることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】請求項1又は2において、ディスクの記録面から読みだした信号から対物レンズの焦点が合ったことを検知するフォーカス検知手段を備え、ディスクが装着されディスクの内容を読むために対物レンズの焦点合わせ動作を第1の移動手段により行う際、対物レンズの移動量を移動量検知手段により検知すると共に、前記フォーカス検知手段により対物レンズの焦点が合ったことを検知し、ディスクの種類の判別を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項8】複数種類のディスクに対応し光学的にデジタル情報の再生又は記録再生を行う光ディスク装置において、

光学的にディスクから信号を検出する複数種類の信号検出手段と、該信号検出手段の信号検出に際し、フォーカス制御およびトラッキング制御を行う制御手段と、前記信号検出手段によって検出された信号をデジタル信号に変換する信号変換手段と、該変換されたデジタル信号の複数種類のデジタル信号形態に対し、少なくともエラー検出機能を有するデコード処理を行う複数のデコード手段と、モード制御信号にしたがい前記複数の信号検出手段および複数のデコード手段から一つを選択する

選択手段とを備え、

前記選択されたデコード手段のエラー検出情報を用いて前記モード制御信号発生手段のモード制御信号を切り換えるようにしたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項9】請求項8記載の前記エラー検出手段は、所定の時間内に前記選択されたデコード手段のエラー検出符号フォーマットに対応して正しいデジタル信号が検出されたか否かを検出する構成であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項10】請求項8又は9記載の光ディスク装置において、ディスク挿入時に、前記モード制御信号発生手段から発生されるモード制御信号の最初のモードを、請求項1、2又は3に記載されたディスクの種類の判別結果にしたがって設定するようにしたことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスクより光学的に信号を再生または記録再生する光ディスク装置に係り、特に、ディスクフォーマットおよび信号記録フォーマットの異なる2種類以上のディスクを、再生または記録再生することのできる光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、光ディスク装置としては、音楽再生用として広く普及しているコンパクトディスク（以降CDと呼ぶ）プレーヤやレーザーディスク（以降LDと呼ぶ）プレーヤがある。これらの装置は、ディスクの外径サイズや厚さおよび記録信号フォーマットが異なっているものの、記録面の高さディスク表面から1.2mmで同じであり、光学系が共通で使えることから、1台の装置でCDとLDを再生できる装置も製品化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、最近では、ディスクの記録密度を上げて、音声だけでなく映像情報も記録できるデジタルビデオディスク（以下、DVDと呼ぶ）といった高密度記録ディスクの基本規格が決まった。このDVDは、ディスクの外形サイズはCDと等しいが、トラックピッチが1.6μmから0.74μmへと狭くなり、レーザー波長が780nmから650nmあるいは635nmへと短くなり、レンズの開口数（NA）が0.45から0.60へと大きくなっている。これらの高密度化と共に、開口数（NA）を大きくしたことに伴う光ピックアップの光軸に対してディスク面が垂直からズレる角度（チルト角）の許容値が小さくなる弊害を緩和する為、CDと同じ外形サイズながら記録面の高さが、CDの1.2mm（単板）に対しDVDは0.6mm（2枚貼り合わせで厚さ1.2mm）としている。従って、DVDとCDでは、一見同じサイズのディスクでありながら、規格の異なるディスクが存在す

ることになり、当然、後から製品化されるDVD対応の光ディスク装置には、DVDは勿論のことCDについても対応して再生動作ができることが要求されている。

【0004】しかしながら、CDとDVDでは規格が違うことから、それぞれのディスクを再生するには、各々に合った信号読み取り及び信号処理手段に切り換える必要があり、ディスク装着時にどちらのディスクが装着されているかを判別することが必要になった。そして、CDとDVDのディスクの判別を早く行い、装着されたディスクに合わせた信号読み取り及び信号処理手段に切り換える光ディスク装置が望まれる様になった。

【0005】これに対して、本願発明と同一出願により、特願平08-002446号にて上記要求を実現するディスク判別技術に関する提案がなされている。この技術は、ディスク表面から信号記録面（光反射面）までの距離が、CDが1.2mmに対してDVDが0.6mmであることに着目し、この距離を直接あるいは間接的に検出することで、CDディスクとDVDディスクの判別を実現するものである。しかし既提案では、ディスクの面振れによる影響等に付いては言及していなかった。

【0006】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、DVD等の新規の高密度ディスクと従来のCDディスクを、ディスク装着時にどちらのディスクが装着されているかを既提案の判別技術に比べてより高い信頼性で判別し、判別結果に対応した信号読み取り、あるいは、信号処理手段に切り換えて、再生又は記録再生を行える使い勝手の良い光ディスク装置を実現することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、以下に示す手段により構成される。

【0008】光学的にディスクの再生又は記録再生を行う光ディスク装置において、ディスクの記録面にレーザー光線の焦点を合わせる為の対物レンズと、該対物レンズをディスク面に対してほぼ垂直方向に移動させ対物レンズの焦点をディスクの記録面に合わせるための第1の移動手段と、該対物レンズの焦点をディスクの半径方向に移動する第2の移動手段と、前記第1の移動手段により移動した対物レンズの移動量を検知する移動量検知手段とを備え、ディスク表面から記録面の高さの異なる2種類以上のディスクに対し、ディスクが装着された際に、前記第2の移動手段により対物レンズをディスクの最内周付近に移動し、焦点合わせ動作時の第1の移動手段による対物レンズの第1の方向の移動量を前記移動量検知手段により検知することにより、ディスクの記録面の位置を検知し、記録面の高さの違う2種類以上のディスクの種類の判別を行う構成とした。

【0009】この構成により、ディスク面が半径方向に対して一様でないディスクに対してもディスクの記録面の位置を正しく検知し、記録面の高さの違う2種類以上

のディスクの種類の判別の信頼性を向上するものである。

【0010】また、光学的にディスクの再生又は記録再生を行う光ディスク装置において、ディスクの記録面にレーザー光線の焦点を合わせる為の対物レンズと、該対物レンズをディスク面に対してほぼ垂直方向に移動させる移動手段と、ディスクを回転させる回転手段と、前記移動手段の移動量を制御することにより対物レンズの焦点をディスクの記録面に合わせるフォーカス制御手段と、前記移動手段により移動した対物レンズの移動量を検知する移動量検知手段と、該移動量検知手段により検出された移動量を補正する補正手段とを備え、ディスク表面から記録面の高さの異なる2種類以上のディスクに対し、ディスクが装着された際に、前記回転手段によりディスクを回転し、前記フォーカス制御手段により対物レンズの焦点をディスクの記録面に合わせるとともに、焦点合わせ動作時の前記移動手段による対物レンズの移動量を前記移動量検知手段により検知し、検出された移動量からディスクの回転に起因する変動分を前記補正手段により補正し、補正された対物レンズの移動量からディスクの記録面の位置を検知し、記録面の高さの違う2種類以上のディスクの種類の判別を行う構成とした。

【0011】この構成により、ディスク面が円周方向に対して一様でないディスクに対してもディスクの記録面の位置を正しく検知し、記録面の高さの違う2種類以上のディスクの種類の判別の信頼性を向上するものである。

【0012】なお、前記移動手段は電氣的移動手段であり、前記移動量検知手段により検知するのは、対物レンズの移動手段に加えた駆動電圧あるいは駆動電流であり、該駆動電圧あるいは駆動電流と移動量との関係を用いてディスクの記録面の高さの違いを検知し、ディスクの判別を行う構成とした。

【0013】これは、新たに対物レンズの移動量検知のためのセンサー等を設ける必要がなく、光ディスク装置に不可欠なフォーカス制御系にて発生される信号であるので、移動量検知を容易にするだけでなく装置コストの低減も図れる。

【0014】また、前記駆動電圧あるいは駆動電流と対物レンズの移動量との関係は、記憶手段に記憶された補正情報に応じて可変される構成とした。

【0015】これは、前記駆動電圧あるいは駆動電流と対物レンズの移動量との関係は、対物レンズの機械的取り付け精度や、駆動電圧あるいは駆動電流の電氣的オフセット等のばらつきが存在する場合にも、これらを個別に最適化調整することなく一括してトータルの補正情報を記憶手段に記憶し補正することで、信頼性の高いディスクの種類の判別を行うものである。

【0016】また、ディスクの記録面から読みだした信号から対物レンズの焦点が記録面に合ったことを検知す

るフォーカス検知手段を備え、ディスクが装着されディスクの内容を読むために対物レンズの焦点合わせ動作を前記第1の移動手段により行う際、対物レンズの移動量を移動量検知手段により検知すると共に、前記フォーカス検知手段により対物レンズの焦点が合ったことを検知し、ディスクの種類の判別を行う構成とした。

【0017】これは、対物レンズの焦点がディスクの記録面に合ったかどうかを光ディスク装置に不可欠なフォーカス制御系にて発生される信号で検知するので、新たな合焦点検知器を不要とし装置のコスト低減が図れる。

【0018】また、複数種類のディスクに対応し光学的にデジタル情報の再生又は記録再生を行う光ディスク装置において、光学的にディスクから信号を検出する複数種類の信号検出手段と、該信号検出手段の信号検出に際し、フォーカス制御およびトラッキング制御を行う制御手段と、前記信号検出手段によって検出された信号をデジタル信号に変換する信号変換手段と、該変換されたデジタル信号の複数種類のデジタル信号形態に対し、少なくともエラー検出機能を有するデコード処理を行う複数のデコード手段と、モード制御信号にしたがい前記複数の信号検出手段および複数のデコード手段から一つを選択する選択手段とを備え、前記選択されたデコード手段のエラー検出情報を用いて前記モード制御信号発生手段のモード制御信号を切り換える構成とした。

【0019】この構成により、前記までのディスクの記録面位置（高さ）という物理的な判別対象に対し、実際に再生信号が読めるか否かを用いた判別手段であり、より判別の信頼性を向上するものである。

【0020】また、前記までのディスクの記録面位置（高さ）という物理的な判別基準を用いた物理的判別手段と、実際に再生信号が読めるか否かで判別結果の正誤を判断する信号利用判別手段とを組み合わせ、第1に物理的判別手段を用い、次いで信号利用判別手段を用いる構成とした。

【0021】この構成により、ディスクの種類の判別を完全なものにすることができるものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細を、図1～図16に示した本発明の実施の複数の形態例を用いて説明する。図1は、本発明の実施の一形態例における光ディスク装置のブロック図である。図2～図6は、本発明の実施の一形態例における複数種類のディスクの判別原理を説明するための説明図である。図7および図9は、複数種類のディスクの判別を難しくしている要因を明確にするための説明図である。図10は、ピックアップの具体的構成を示すブロック図である。図11は、ディスクから検出される再生信号のプリアンプ回路の具体的構成例を示す図である。そして、図12は、対物レンズがディスクの記録面に合焦点した場合の再生信号波形例を示す波形図である。

【0023】まずここで、図2～図6および図7～図9を用いて複数(ここでは、CDおよびDVDである。)のディスク判別の原理および明確な課題を明らかにしておく。

【0024】図2、図3において、1はディスク、1aは記録面、2aはクランプ、2bはターンテーブルであり、これら2a、2bによりディスクは固定され、本図では示していないスピンドルモータにより回転させられる。20aはCD用の開口数(NA)が0.45のCD用対物レンズ、20bはDVD用の開口数(NA)が0.6のDVD対物レンズ、21はレンズホルダ、22はアクチュエータのヨーク、23はレンズホルダ21が回転及び揺動する為の軸であり、24はレーザー光線用の穴である。

【0025】ヨーク22には軸23が植設され、図示しないフォーカスコイルとトラッキングおよびレンズ切り換えコイルが取り付けられており、レンズホルダ21に取り付けられた図示しないマグネットがそれぞれのコイルに対抗した位置に取り付けられ、それぞれのコイルに電流が流れることにより、レンズ基準位置(初期位置)から対物レンズのフォーカスやトラッキングおよびレンズ切り換え動作が行われる様になっている。レンズホルダ21は、軸23に回転及び揺動可能に保持され、CD用対物レンズ20aとDVD用対物レンズ20bが取り付けられ、レンズホルダ21が180°回転するとCD用対物レンズ20aとDVD用対物レンズ20bの位置が入れ替わり、対物レンズが切り換えられる様になっている。なお、hは対物レンズの基準位置からディスク表面までの距離を表しており、CD用対物レンズ20aでCDを検出する場合(図2相当)とDVD用対物レンズ20bでDVDを検出する場合(図3相当)とにおけるhの値は同様になるように設定されている。

【0026】図4は、先の図2および図3に示したピックアップと装着されたディスクの関係をディスクの上面(あるいは下面)から見た図である。図4において、図2および図3と同一符号を付けた構成要素は、図2および図3と同一構成要素である。4はリードスクリューであり、図示しないスレッドモータにより回転することにより、ピックアップ25をディスクの半径方向に移動する。

【0027】図5は、CDとDVDとのようにディスク面から記録面の距離が異なる場合の、ディスク判別の原理を説明するものである。図5において、(1)はDVDが装着されている場合を示し、(2)はCDが装着されている場合を示す。なお、対物レンズの符号が20となっているが、これはCD用対物レンズ20aとDVD用対物レンズ20bのいずれでも良いことを表している。図から判るように、対物レンズ20とディスク表面までの距離は、CDを基準に考えれば、DVDの場合は0.6mm短くなり、DVDを基準に考えれば、CDの

場合は0.6mm長くなる。このディスク面から対物レンズ20までの距離の検出はフォーカス制御を行う場合の対物レンズの駆動信号の電圧レベルあるいは電流レベルを検出することにより可能である。

【0028】図6は、対物レンズ20のディスク面に対して垂直方向の位置と対物レンズの駆動信号レベルの関係を示しており、横軸がレンズ駆動電圧(電流)であり、縦軸が対物レンズの位置である。図6において、(1)はCD用対物レンズで駆動・検出する場合を示し、(2)はDVD用対物レンズで駆動・検出する場合を示している。(1)のCD用対物レンズを用いる場合、レンズ位置の原点がCDを再生する場合に合焦点となる位置に機械的に設定されている。この場合は、CDが装着されれば駆動電圧(電流)は“0”となり、DVDが装着されれば合焦点するためには対物レンズは0.6mmだけディスク面に近づく必要があることから駆動電圧(電流)は、+側のV(A) dvdになる。したがって、装着ディスクの判別は、駆動電圧(電流)が0.3mmに相当するV(A) thより大きければDVDと判別し、小さければCDと判別することができる。一方、(2)のDVD用対物レンズを用いる場合は、レンズ位置の原点がDVDを再生する場合に合焦点となる位置に機械的に設定されている。この場合は、DVDが装着されれば駆動電圧(電流)は“0”となり、CDが装着されれば合焦点するためには対物レンズは-0.6mmだけディスク面から遠のく必要があることから駆動電圧(電流)は、-側のV(A) cdになる。したがって、装着ディスクの判別は、駆動電圧(電流)が-0.3mmに相当するV(A) thより大きければDVDと判別し、小さければCDと判別することができる。

【0029】以上が、CDとDVDとのようにディスク面から記録面の距離が異なる場合の、ディスク判別の原理である。しかし、実際は種々の好ましくない要因により上記判別原理をそのまま適応しても誤判別を起こす恐れがある。

【0030】まず第1の要因として、ディスクの面振れと呼ばれる現象がある。これは、ディスクが完全に平面ではなく反りおよび湾曲を有する場合や、ターンテーブルの機械的精度の影響等で装着したディスクのディスク面がスピンドルモータの回転軸に対して垂直になっていない場合に発生する。図7に上記面振れの具体的状態を示す。図7において、(1)は理想的なディスク状態、(2)はディスク面がスピンドルモータの回転軸に対して垂直になっていない状態で回転している状態、(3)および(4)は(2)の場合の静止している状態、そして(5)および(6)はディスクがお椀状に変形している状態を示している。なお、この他にもかまぼこ型の変形等もある。これらの面振れは、CDおよびDVDでディスクとしてその許容値が定められており、CDは±0.5mm、DVDは±0.3mmと規定されている。

【0031】これらの許容面振れ量を考慮した場合、前記図6の関係すなわち、ディスク判別に用いる対物レンズのディスク面に対して垂直方向の位置と対物レンズの駆動信号レベルの関係を図8に示す。図8はDVD用対物レンズで駆動・検出する場合を示している。図8において、DVDが装着された場合は、 ± 0.3 mmの偏差があり得るので、 -0.3 mmの位置で合焦点する場合がある。一方CDが装着された場合は、 ± 0.5 mmの偏差があり得るので、 -0.6 mmの位置に対して $+0.5$ mmの面振れがある場合は -0.1 mmの位置で合焦点する場合がある。したがって、図8において網掛け部分($-0.1 \sim -0.3$ mm)は、装着ディスクがCDであってもDVDであっても起こり得る範囲となり、ディスクの誤判別を生じることになる。

【0032】また第2の誤判別要因として、ディスクの取り付け位置と対物レンズの基準取り付け位置の機械的な相対的誤差や、アクチュエータ感度(対物レンズの駆動信号レベルに対する対物レンズの移動距離)のばらつきがあげられる。これらの要因に対する前記図6の関係すなわち、ディスク判別に用いる対物レンズのディスク面に対して垂直方向の位置と対物レンズの駆動信号レベルの関係を図9に示す。図9において(1)は先の図6の(1)に示した理想的な特性を示し、(2)は上記要因により特性がずれた場合を示す。まず、縦軸との交点が一側になっているのは、ディスクの取り付け位置と対物レンズの基準取り付け位置の機械的な誤差によるものであり、傾きが小さくなっているのはアクチュエータ感度が小さくなった場合を示している。この(2)の特性の場合は、DVDを装着しても合焦点する駆動電圧(電流)が $V(A)$ となるので、 $V(A)_{th}$ より大きく、したがってCDと判別されることになる。

【0033】以上のディスク誤判別要因を解決する実施形態例を以下に説明する。まず第1の誤判別要因を解決するための第1の実施形態例を図1を用いて説明する。

【0034】図1は、本発明の実施の一形態例における光ディスク装置のブロック図である。図1において、1はディスク、2aはクランプ、2bはターンテーブル、3はピックアップ、4はリードスクリュー、5はスレッドモータ、6はスピンドルモータ、7は位置センサ、8はスピンドル制御回路、9はスレッド制御回路、10はセンサアンプ、11はトラッキング制御回路、12はフォーカス制御回路、13はデータストロブ回路、14はCD用デコーダ、15はDVD用デコーダ、16はマイクロコンピュータ(以下、マイコンと記す。)、17は出力端子である。

【0035】図1において、まず、ディスク1が装着されると、マイコン16は、ピックアップ3をディスク1の最内周付近に移動すべく制御信号をスレッド制御回路9に供給する。スレッド制御回路9は、この制御信号を受けて、スレッドモータ5に回転駆動信号を供給しスレ

ッドモータ5を回転する。スレッドモータ5の回転は、リードスクリュー4に伝えられピックアップ3をディスクの内周方向に移動する。この時、ピックアップ3の位置を検出する位置センサ7は、ピックアップ3がディスクの最内周付近にきたことを検出し、その検出信号をマイコン16に供給する。したがって、マイコン16は、位置センサ7の検出信号を用いることで、ピックアップ3をディスクの最内周付近に移動する。なお、ディスク1の装着時にピックアップ3がすでにディスクの最内周付近にある場合は、ディスク1の装着後すぐに位置センサ7からピックアップ3がディスクの最内周付近にあるという検出信号が、マイコン16に供給されるので、上記のピックアップ3の移動動作は省略される。

【0036】上記のピックアップ3の最内周への移動の完了とともに、マイコン16はピックアップ3内の半導体レーザーに発光制御信号を供給する。ピックアップ3の半導体レーザーおよび光学系の構成例を図11に示す。図10において、20a、20bは対物レンズ、25は半導体レーザー、26は反射プリズム、27はハーフミラー、そして28は光検出器である。図10において、半導体レーザー25の発する光束はハーフミラー27の表面で反射し、反射プリズム26の表面で反射して、対物レンズ20に入射して、図1のディスク1上に集光される。ディスク1からのレーザー反射光は、対物レンズ20を通して反射プリズム26で反射され、ハーフミラー27を通過して光検出器28に入射する。光検出器28からの検出信号は、センサアンプ10に入り、増幅および加工されてビット検出信号、フォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号として出力される。センサアンプ10の具体的構成例を図11に示す。

【0037】図11において、28は4つのエリアA、B、C、Dからなる光検出器、31a~31dは4つの光検出エリアに対するプリアンプ、32~36は加算回路、37、38は減算回路、39~41は出力端子である。なお、29はディスク上のビットを、30は光検出器28上の反射レーザー光線のビームスポットを模擬的に示したものである。センサアンプ10では、光検出器28の4つのエリアからの検出信号を、31a~31dのプリアンプで増幅し、加算回路32~35により図示した2信号ずつを加算する。加算された検出信号は、さらに加算回路36および減算回路37、38にて演算され、ビット検出信号($A+B+C+D$)とフォーカス誤差信号($A+C-B-D$)、およびトラッキング誤差信号($A+D-B-C$)として出力端子39~41を介して出力される。

【0038】上記3信号のうち、ビット検出信号($A+B+C+D$)とフォーカス誤差信号($A+C-B-D$)の信号波形を図12に示す。図12において、横軸は対物レンズとディスクとの距離、縦軸は信号レベルである。そして(1)がビット検出信号($A+B+C+D$)

波形であり、(2)がフォーカス誤差信号($A+C-B-D$)波形である。図から分かるように、対物レンズの焦点がディスク記録面に合った地点で、ピット検出信号($A+B+C+D$)は最大値となり、フォーカス誤差信号($A+C-B-D$)のS字曲線はゼロクロスする特徴を有する。

【0039】センサアンプ10にて上記の如く増幅・加工された上記3つの検出信号は、図1のトラッキング制御回路11、フォーカス制御回路12およびデータストロブ回路13に供給される。

【0040】ここで、装着されたディスク1の種類の判別は、フォーカス制御回路12およびマイコン16にて、フォーカス制御過程で行われる。まず、マイコン16は、フォーカス制御回路12にフォーカススキャン信号の発生を命令する。このフォーカススキャン信号は、対物レンズ20を可動最下点からディスク1に近づく方向になだらかに移動させる駆動信号であり、フォーカス制御回路12にて発生される。フォーカス制御回路12により発生されたフォーカススキャン信号は、ピックアップ3のフォーカスコイルに供給され、対物レンズ20をフォーカス方向(ディスク面に対して垂直方向)に移動する。そして、対物レンズ20が合焦点に近づくとき先の図12に示したピット検出信号(1)のレベルが増加するとともに、フォーカス誤差信号(2)がS字曲線の特性となり、このフォーカス誤差信号のS字曲におけるゼロクロス地点付近で、フォーカススキャン信号からフォーカス誤差信号を用いたフィードバック制御の駆動信号に切り換えることにより対物レンズ20のフォーカス制御を実現する。フォーカス制御回路12における上記フォーカススキャンからフィードバック制御への切り換え時点における対物レンズ20の駆動信号レベルは、マイコン16に供給される。したがって、マイコン16は、対物レンズ20が合焦点する地点での駆動信号レベル情報を得ることになる。マイコン16は、対物レンズ20の移動量検知処理として、フォーカス制御回路12より供給されるフォーカスコイル駆動信号レベルと先の図6に示した予め設定された判別用リファレンス(スレッシュホールド)レベルとを比較し、記録面の高さの違うディスクの種類を判別する。

【0041】なお、当然この時点における対物レンズ20がCD用であるかDVD用であるかの情報をマイコン16は認知しておく必要があるが、これはディスク装着時にCD用あるいはDVD用に固定するようにしても良いし、直近の設定すなわち前回のディスクに合った対物レンズを用いるようにしても良いが、いずれにしてもマイコン16は対物レンズの種類は認知可能である。ディスクの種類を判別したマイコン16は、モード制御信号をデータストロブ回路13、CD用デコーダ14、DVD用デコーダ15に供給すると共に、対物レンズ20が異なる種類の場合は、トラッキング制御回路11を介

して対物レンズ20の切り換えを行う。本例では、この対物レンズ20の切り換えは、対物レンズ20のトラッキング方向の移動とレンズ切り換えの移動方向が等しいことから、対物レンズ20へのトラッキング方向の駆動信号を所定レベル以上で所定時間以上にわたって印可することで対物レンズの切り換えを実現している。

【0042】上記までの説明で重要なことは、まずディスクの装着時のディスクの種類の判別に際し、ピックアップ3をディスクの最内周付近に移動し、最内周付近にてディスクの記録面位置を検知することである。これは、先の図7に示したように装着ディスクの面振れ、すなわちディスクが完全に平面ではなく反りおよび湾曲を有する場合や、ターンテーブルの機械的精度の影響等で装着したディスク面がスピンドルモータの回転軸に対して垂直になっていない場合でも、ディスクの最内周付近ではこの面振れの影響が小さいことを利用している。

【0043】以上の動作で装着ディスクの種類の判別が終了されると、マイコン16は通常の再生動作を各ブロックに命令する。まず、マイコン16は、スピンドルモータ制御回路8にスピンドルモータ起動用の駆動信号発生を命令し、これによりディスク1を取り付けたスピンドルモータ6が回転する。そして、センサアンプ10から供給されるピット検出信号はデータストロブ回路13に供給され、トラッキング誤差信号はトラッキング制御回路11に供給される。トラッキング制御回路11は、トラッキング誤差信号に基づいて対物レンズ20をトラッキング方向(ディスクの半径方向)に移動すべく駆動信号をピックアップ3内のトラッキングコイル(図示せず)に供給し、フィードバックトラッキング制御を行う。

【0044】なお、トラッキング用駆動信号はスレッド制御回路9に供給され、ディスクの回転とともに対象トラックの位置が移動した場合に、対物レンズ20の可動範囲をこえないようにしている。これは、スレッド制御回路9において、トラッキング用駆動信号レベルを検出し、そのレベルが所定の範囲を超えた場合は対物レンズ20の可動範囲が残り少ないと判断し、スレッドモータ5を回転させることにより、ピックアップ3自体を所望のディスク半径方向に移動することで対物レンズ20によるトラッキング制御を常に可動範囲で行えるようにするものである。

【0045】一方、ピット検出信号が供給されたデータストロブ回路9では、ピット検出信号の波形等化を施した後、ディジタル信号処理を可能とすべくロジック信号レベルに変換すると共に、検出信号に同期したクロック信号を再生し、このクロック信号を用いてデータの“0”，“1”識別を行い次段のCD用デコーダ14およびDVD用デコーダ15に再生データを供給する。なお、上記クロック再生は、通常PLL(フェーズロックループ)が用いられるが、このPLLの特性(中心周

波数や引き込み・保持範囲)と上記波形等化特性は、ディスクの種類の判別結果にしたがい、マイコン16から供給されるモード制御信号にて最適に切り換えられる。

【0046】CD用デコーダ14あるいはDVD用デコーダ15は、データストロブ回路13から供給される再生データに対し、同期信号検出、シリアル・パラレル変換、復調等の処理を施し、再生過程で生じた符号誤りの検出・訂正を行い、再生信号を出力端子17を介して出力する。上記CD用デコーダ14およびDVD用デコーダ15には、マイコン16から供給されるモード制御信号にて装着ディスクがCDの場合は、CD用デコーダ14が動作状態に、DVD用デコーダ15は停止状態に設定され、DVDディスクが装着された場合には、CD用デコーダ14が停止状態に、DVD用デコーダ15は動作状態に設定される。

【0047】また、本光ディスク装置では、ディスクの回転制御はCLV制御(線速度一定制御)を前提としているので、ディスク回転の起動制御は別として、定常回転制御では再生信号に含まれる同期信号周期が一定となるようにディスクの回転制御が行われる。これは、CD用デコーダ14あるいはDVD用デコーダ15にて検出された同期信号がスピンドル制御回路8に供給され、スピンドル制御回路8にてディスク回転速度誤差信号を発生し、スピンドルモータ6にフィードバックすることにより行っている。

【0048】なお、本例では、トラッキング制御回路11にピット検出信号が供給されているが、これはシーク時等のトラックを大幅にジャンプする場合に、トラックのジャンプ数をカウントするために用いる信号であり、通常はミラー信号と呼ばれるものである。このミラー信号とトラッキング誤差信号は、約90°位相差の信号となり、トラックジャンプが内周方向に向かう場合と外周方向に向かう場合とで位相差の極性が逆になることから、ディスクに対して実際のトラックジャンプ方向が識別可能となる。上記トラックジャンプ方向およびトラックジャンプ数の情報はマイコン16に供給され、シーク制御に用いられる。

【0049】以上説明してきたように本実施形態例を用いれば、前記の第1の要因であるディスク面が半径方向に対して一様でないディスク、すなわち面振れを生じるようなディスクに対しても、その面振れ量の最も少ないディスク最内周付近にてディスクの記録面の位置を検出し、記録面の高さの違う2種類以上のディスクの種類の判別を高い信頼性で行うことが可能となる。

【0050】では次に前記の第1の実施形態例に対し、更にディスク判別の信頼性を向上する第2の実施形態例を図13を用いて説明する。

【0051】図13は、本発明の実施の一形態例における光ディスク装置のブロック図である。図1と同様の符号を付けたブロックは、先の第1の実施形態例の所で説

明したブロックと同様の構成・動作を行うものである。図13が図1と異なるところは、アンプ18を設けスピンドルモータ6の回転情報をマイコン16に供給している点である。図13において、スピンドルモータ6の回転に比例した周波数の信号は、スピンドルモータ6で発生されアンプ18に供給される。この周波数信号は、図示していないがモータのロータリー部分に着磁されたマグネットの磁束をステータ側に設置したホール素子やMR素子あるいはコイル等で検出したもので、モータの1回転に対して複数周期を発生するものである。これは、通常の3相ブラシレスのDCモータ等で用いられる駆動信号の相切り換えに用いられるモータの回転位相検出信号等の信号でも構わないし、新たにロータリーエンコーダ等を設定して発生しても構わない。スピンドルモータ6から供給された上記周波数信号は、アンプ18でマイコン16の検出可能レベルにリミット増幅されてマイコン16に供給される。

【0052】図13に示した実施形態例では、装着ディスクの種類の判別は、ディスクを回転した状態で行うものである。図13において、ディスク1が装着されると、図1の場合と同様にマイコン16は、ピックアップ3をディスク1の最内周付近に移動すべく制御信号をスレッド制御回路9に供給する。そして、上記のピックアップ3の最内周への移動の完了とともに、マイコン16はピックアップ3内の半導体レーザーに発光制御信号を供給し、半導体レーザーを発光状態にする。その後、マイコン16はスピンドル制御回路8にスピンドルモータ6の回転を命令し、スピンドルモータを回転させる。なお、前記の周波数信号はスピンドルモータ制御回路8にも供給されており、スピンドルモータ制御回路8は、CD用あるいはDVD用デコーダ14、15から再生信号の同期信号情報が供給されるまでは、上記周波数信号の周期が所定の周期になるようにフィードバック制御をかけることにより、装着ディスクの判別が完了する以前にディスクを所定の回転速度で回転制御するものである。この状態で、マイコン16は、図1の場合と同様にフォーカススキャン信号の発生を命令し、これによりフォーカス制御回路12は、対物レンズ20を可動最下点からディスク1に近づく方向になだらかに移動させるとともに、対物レンズ20が合焦点に近づくとき先の図12に示した波形のピット検出信号とフォーカス誤差信号からフォーカス制御の引き込みおよび定常制御へと移行する。フォーカス制御状態における上記フォーカス誤差信号のS字曲におけるゼロクロス地点付近時のフォーカス誤差信号を用いたフィードバック制御の駆動信号レベルはマイコン16に供給される。マイコン16に供給された上記フォーカス駆動信号レベルは、マイコン16にてアンプ18から供給されるスピンドルモータ6の周波数信号周期で検出され、ディスクの1回転期間に渡って平均化される。そしてマイコン16は、平均化されたフォーカ

ス駆動信号レベルを用いて、先の図6に示した予め設定された判別用リファレンス（スレッシュホールド）レベルと比較し、記録面の高さの違うディスクの種類を判別する。

【0053】なお、上記のマイコン16におけるフォーカス駆動信号レベルのディスク1回転期間に渡っての平均化処理は、図14に示すように行われる。図14において、横軸は時間、縦軸はフォーカス方向のレンズ駆動信号レベルである。そして、縦軸に平行な複数の点線は、マイコン16におけるフォーカス駆動信号レベルの検出タイミングを示している。この図14に示した本例の場合は、ディスク1回転に対して周波数信号は12周期となっている。図14の下側のフォーカス駆動信号波形では、一様な面振れの場合でほぼ正弦波状になっており、この場合の平均化は1回転周期に渡っての積分による平均値と、最大値と最小値の平均値とが同値（1）になっている。一方、図14の上側のフォーカス駆動信号波形では、不均一な面振れの場合で歪み波形になっており、この場合の平均化は1回転周期に渡っての積分による平均値（3）と、最大値と最小値の平均値とが同値（2）は異なる。ただし、実際のディスクでは、不均一による極端な歪み波形となるようなディスクは無いことから平均化処理は上記のいずれの方法を用いても良い。

【0054】図14において、上記したディスクの回転状態におけるディスクの種類の判別動作以外は、先の図1を用いて説明した第1の実施形態と同様であるのでここでの説明は割愛する。

【0055】以上説明してきたように本実施形態例を用いれば、前記の第1の要因であるディスク面が半径方向に対して一様でないディスク、すなわち面振れを生じるようなディスクに対しても、その面振れ量の最も少ないディスク最内周付近で、しかもディスクを回転状態にしてディスクの1回転にわたる平均化したディスクの記録面の位置を検知し、記録面の高さの違う2種類以上のディスクの種類の判別を行う構成にしているのでより高い信頼性でディスク判別を行うことが可能となる。

【0056】では次に前記した第2の誤判別要因すなわちディスクの取り付け位置と対物レンズの基準取り付け位置の機械的な相対的誤差や、アクチュエータ感度のばらつきを解決するための第3の実施形態例を図15を用いて説明する。

【0057】図15は、本発明の実施の一形態例における光ディスク装置のブロック図である。図1および図13と同様の符号を付けたブロックは、先の第1あるいは第2の実施形態例の所で説明したブロックと同様の構成・動作を行うものである。図15が図14と異なるところは、マイコン16に接続されたメモリ19を設けた点である。このメモリ19には、前記したディスクの取り付け位置と対物レンズの基準取り付け位置の機械的な相対的誤差や、アクチュエータ感度のばらつきを補正する

情報が書き込まれ、ディスクの種類を判別する場合にこの補正情報を用いるものである。

【0058】本実施形態例においては、本ディスク装置の製造ラインあるいは検査ライン等にて、標準品のCDおよびDVDを用いて調整が行われる。ここで言う標準品とは、試験あるいは調整用に特別に作られたディスクであり、面振れ量やディスク面から記録面の距離が高度に管理されているディスクを意味する。まず図15において、マイコン16は標準CDが装着されるとピックアップ3にCD用対物レンズに切り換える命令をトラッキング制御回路11に供給する。そして、ピックアップ3をディスクの最内周付近に移動すると共にディスクを回転させる。この状態で前記のフォーカススキャン動作およびフォーカス制御動作を行い、フォーカスが合った状態でのディスク1回転に渡る平均フォーカス駆動信号を検知する。この場合、ディスクの取り付け位置と対物レンズの基準取り付け位置の機械的な相対的誤差やフォーカス制御系の電気回路におけるオフセット等がゼロの場合は、図9の（1）に示すように上記フォーカス駆動信号レベルはゼロとなるが、上記機械的な相対的誤差や電気回路におけるオフセット等がある場合は、図9の

（2）に示すようにゼロとならない。この時の上記フォーカス駆動信号レベルはマイコン16にて一次保存される。次に装着ディスクを標準CDから標準DVDに載せ換え、前記標準CDの場合と同様のフォーカス制御動作を行う。この場合はディスク記録面の位置が標準CDに対し0.6mm近くなるので対物レンズ20はディスクに0.6mmだけ近づくことになり、当然フォーカス駆動信号レベルは、0.6mm相当だけ高くなる。（ただし、対物レンズ位置と駆動信号レベルの極性の関係が先の図6に示したものの場合である。）この標準DVDを装着した場合のフォーカスが合った地点でのフォーカス駆動信号レベルをマイコン16で検出することにより、光ディスク装置の個体特有の図9の（2）に示したような対物レンズ20の位置（ディスク面に対して垂直方向の位置）とフォーカス駆動信号レベルの関係と対物レンズの駆動信号レベルの関係が明らかになる。すなわち、図9の（2）に示した実際の特性に関して、すでに一次保存している横軸との交点と、他の1点が決定できるのでその特性を特定でき、同図（1）に示した目標とする標準特性にする補正情報を算出することが可能となる。上記補正情報の算出は、マイコン16にて行われメモリ19に記憶させる。

【0059】次にDVD用対物レンズに対しても同様の補正情報の算出および記憶が行われる。これは、上記CD用対物レンズ時の補正情報の算出・記憶が終了後、マイコン16はピックアップ3にDVD用対物レンズに切り換える命令をトラッキング制御回路11に供給する。そして、フォーカスが合った状態でのディスク1回転に渡る平均フォーカス駆動信号を検知する。そして装着デ

ディスクを標準DVDから標準CDに載せ換え、前記標準DVDの場合と同様のフォーカス制御動作を行う。この場合はディスク記録面の位置が標準DVDに対し0.6mm遠くなるので対物レンズ20はディスクに0.6mmだけ離れることになり、当然フォーカス駆動信号レベルは、0.6mm相当だけ低くなる。(ただし、対物レンズ位置と駆動信号レベルの極性の関係が先の図6に示したものの場合である。)この標準CDを装着した場合のフォーカスが合った地点でのフォーカス駆動信号レベルをマイコン16で検出することにより、目標とする標準特性にする補正情報を算出することが可能となりマイコン16はDVD用対物レンズを用いた場合の補正情報の算出を行いメモリ19に記憶させる。

【0060】なお、上記の処理の順番は、上記に限定する必要はなく、例えば、標準CD装着時にCD用対物レンズを用いたフォーカス駆動信号レベル情報とDVD対物レンズを用いたフォーカス駆動信号レベル情報を検出、一時保管しておき、その後装着ディスクを標準DVDに載せ換えて、CD用対物レンズを用いたフォーカス駆動信号レベル情報とDVD対物レンズを用いたフォーカス駆動信号レベル情報を検出し、最後にメモリ19に記憶する補正情報を演算するようにしても良い。

【0061】再生時には、先の図13に示した第2の実施形態と同様に装着ディスクに対してフォーカス制御が行われる。フォーカス制御回路からフォーカスが合った地点のフォーカス駆動信号レベルが供給されるマイコン16では、例えばCD用対物レンズが選択されている場合には、先の図9に示した対物レンズ位置とフォーカス駆動信号レベルの関係特性(1)特性を、メモリ19に記憶されている補正情報を用いて、等価的に同図(1)の特性相当に変換し、フォーカス駆動信号レベルがCDとDVD判別のスレッシュホールドレベルであるV(A)thと比較して大きい小さいかを判断し装着ディスクの判別を行う。DVD用対物レンズ20bが選択されている場合も、上記と同様にメモリ19に記憶されている補正情報を用いて、対物レンズ位置とフォーカス駆動信号レベルの関係特性を図6の(2)に示す理想的特性に変換して、装着ディスクの種類の判別を行う。

【0062】以上説明してきたように本実施形態例を用いれば、前記の第2の要因であるディスクの取り付け位置と対物レンズの基準取り付け位置の機械的な相対的誤差や、アクチュエータ感度のばらつきがあり、前記フォーカス駆動信号レベルと対物レンズの位置あるいは移動量との関係特性が当初の設計中心からはずれている場合にも、その特性を補正し正しくディスクの判別が可能になり、更に信頼性の高いディスクの種類の判別を行うことができる。

【0063】なお、上記メモリ19は、書き換え可能であり、また装置の電源がOFFされた場合にも記憶内容が消去されないように、フラッシュメモリあるいはEE

P-ROM(電氣的に書き換え可能なROM)を用いる。

【0064】以上までの装着ディスクの判別は、基本的にディスク面から記録面の距離の違いを検出することで判別するものである。

【0065】では次に、ディスクから検出された再生信号を用いて装着ディスクの判別を行う第4の実施形態例を説明する。第4の実施形態例におけるディスク判別原理は、設定されたモード(CDモードあるいはDVDモード)に対して装着ディスクの再生を行い、所定の時間内で正しいデータが再生されれば設定モードが正しいと判断し再生を続け、所定時間を越えても正しいデータが再生されなければ、設定モードが間違っていると判断し、設定モードを他のあり得る設定モードに切り換えて再生を試みるものである。なお、ここでの正しいデータとは、同期信号パターンあるいはそのブロック構成やエラー検出・訂正符号構成等のデータフォーマットが、所定の例えばCDあるいはDVDのデータフォーマットに合致しているかどうかを意味し、記録されている情報の内容の正しさを意味するものではない。以下、図16を用いて、上記のディスク判別原理を用いた第4の実施形態例について説明する。

【0066】図16は、本発明の実施の一形態例における光ディスク装置のブロック図である。図1、図13および図15と同様の符号を付けたブロックは、先の第1、第2あるいは第3の実施形態例の所で説明したブロックと同様の構成・動作を行うものである。図16が先の図15と異なるところは、CD用デコーダ14およびDVD用デコーダ15にて検出された再生データの正しいデータの検出情報がマイコン16に供給されている点である。

【0067】図16において、ディスクが装着されて先の3つの実施形態例に示したいずれかのディスク判別結果にしたがってマイコン16は、モードすなわちCD再生モードかDVD再生モードかを決定し、モード設定信号を発生する。このモード設定信号にしたがいCDデコーダ14あるいはDVDデコーダ15は再生データのデコード処理を開始する。そして、CDデコーダ14およびDVDデコーダ15は、先の図1で説明したようにデータストロブ回路13から供給される再生データに対し、同期信号検出、シリアル・パラレル変換、復調等の処理を施し、再生過程で生じた符号誤りの検出・訂正を行い、再生信号を出力端子17を介して出力する。この時図16の構成では、エラー検出・訂正符号を用いた再生データのエラー検出を行い正しいデータが検出された場合に、正しいデータの検出信号をマイコン16に供給する。

【0068】上記正しいデータの検出は、例えばCDやDVDで用いられているエラー演出・訂正符号としてリード・ソロモン符号等が用いられている場合は、エラー

検出・訂正符号ブロックの単位でシンドローム計算を行い、シンドロームが“0”のブロックが検出された場合に1パルスをマイコン16に供給する。したがって、正しいエラー検出・訂正符号ブロックが連続して再生された場合は、その数だけ正しいデータの検出パルスが出力されることになる。

【0069】マイコン16は、モード制御信号を発生してから所定の時間内に、CDデコーダ14あるいはDVDデコーダ15から供給される上記正しいデータの検出パルスの数を計測し、その計測数が所定の値以上であれば、現在設定しているモードが正しいと判断し再生を継続し、所定時間以内の上記係数値が所定の値に達しない場合は、現在の設定モードが間違いであると判断し、設定モードを切り換える。本例では、モードとしてCD再生モードとDVD再生モードの2モードであるので切り換えは排他的に行えば良い。ただし、本発明では再生モードの数を限定するものではなく、設定モードが3つ以上ある場合は、設定モードが間違っていると判断された場合には、設定可能なモードを順次設定しなおして行くものである。

【0070】なお、CDとDVDでは、データの転送レートや同期信号パターンおよびエラー検出・訂正符号ブロック構成等が異なるために、CDが装着された状態で再生されるデータをDVDデコーダ15で処理する場合や、DVDが装着された状態で再生されるデータをCDデコーダ14で処理する場合は、すなわち設定モードと装着ディスクが異なっている場合で、正しいデータの検出パルスが発生される確立は、極めて希であることから、上記判断基準となる正しいデータの検出パルス数の所定値は、1～数パルスで十分である。

【0071】上記の再生データを用いた装着ディスクの判別は、設定モードと実際の装着ディスクが一致している場合は、判別に要する時間は事実上“0”であるが、設定モードと実際の装着ディスクが異なる場合は、所定時間だけ正しいデータの検出信号を計測した後に設定モードが間違っていると判断されるので、この場合は判別に要する時間が長くなる。そこで、本実施形態例では、冒頭に述べたようにマイコン16は、ディスクが装着された際に、まず、先に説明した3つの実施形態例に示したいずれかのディスク判別結果にしたがってモード設定を行うようにしている。

【0072】以上説明してきたように本実施形態例を用いれば、前記までのディスクの記録面位置（高さ）という物理的な判別対象に対し、実際に再生信号が読めるか否かを用いた判別手段であり、判別の信頼性を確実なものにすることができる。

【0073】また、前記までのディスクの記録面位置（高さ）という物理的な判別基準を用いた物理的判別手段と、実際に再生信号が読めるか否かで判別結果の正誤を判断する信号利用判別手段とを組み合わせることによ

り、判別に要する時間を短縮でき、使い勝手の良いものにできる。

【0074】なお、上記までの説明では、CDとDVDとでディスク表面から記録面までの距離の差がそのまま合焦点時の対物レンズとディスク表面までの距離の差になるとして説明してきたが、厳密に言えば、ディスク表面から記録面までの距離の差により、光学的要因で上記2つの距離の差に微妙なずれを生じる。しかしながら、この差異の影響は本発明の効果により十分対応可能なレベルである。

【0075】また、上記センサアンプ構成は、フォーカス誤差検出方式に非点収差法を用いたものであり、トラッキング誤差検出方式にプッシュプル方式を用いた場合を想定しているが、本発明では、これらの方式に限定されるものではないことは明らかである。

【0076】また、本実施形態例では対物レンズとして、CD用とDVD用を全く別個に設けているが、これは開口数（NA）が可変の1個の対物レンズを用いても良い。

【0077】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明を用いれば、ディスク面が半径方向に対して一様でないディスク、すなわち面振れを生じるようなディスクに対しても、その面振れ量の最も少ないディスク最内周付近にて、ディスクを回転状態にしてディスクの1回転にわたる平均化したディスクの記録面の位置を検知し、また、ディスクの取り付け位置と対物レンズの基準取り付け位置の機械的な相対的誤差や、アクチュエータ感度のばらつきがあり、前記フォーカス駆動信号レベルと対物レンズの位置あるいは移動量との関係特性が当初の設計中心からずれている場合にも、その特性を補正し正しくディスクの記録面の位置を検知することができるので、装着ディスクの判別が高い信頼性にて実現できる。

【0078】さらに、ディスクの記録面位置（高さ）という物理的な判別対象だけでなく、実際に再生信号が読めるか否かを用いて、物理的な判別結果に対して最終的なディスク判別を行うようにしたことによって誤判別を完全に無くし、判別の信頼性を確実なものにすることができる。

【0079】なお、上記の物理的判別手段と再生データを用いた判別手段とを組み合わせることにより、ほとんどの場合の判別に要する時間を短縮でき、使い勝手の良いものにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態例における光ディスク装置のブロック図である。

【図2】本発明の実施の一形態例に係る対物レンズ機構を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の一形態例に係る対物レンズ機構を示す断面図である。

【図4】本発明の実施の一形態例に係るピックアップとディスクの関係を示す上面図である。

【図5】本発明の実施の一形態例に係るディスクの種類を物理的に判別する手段の原理を示す原理図である。

【図6】本発明の実施の一形態例に係る対物レンズ位置と対物レンズの駆動信号レベルの関係を示す特性図である。

【図7】ディスクの面振れを説明するためのディスクの模写図である。

【図8】本発明の実施の一形態例に係るDVD用対物レンズを用いた場合の駆動信号レベルにおけるディスク判別範囲を示す特性図である。

【図9】本発明の実施の一形態例に係る対物レンズ位置と対物レンズの駆動信号レベルの関係を示す実際の特性例の図である。

【図10】本発明の実施の一形態例に係るピックアップ3の具体的構成例を示すブロック図である。

【図11】本発明の実施の一形態例に係るディスクから検出される再生信号のプリアンプ回路の具体的構成例を示すブロック図である。

【図12】本発明の実施の一形態例に係るピット検出信号とフォーカス誤差信号の信号波形図である。

【図13】本発明の実施の一形態例における光ディスク

装置のブロック図である。

【図14】本発明の実施の一形態例に係るディスク回転時におけるフォーカス駆動信号の波形図である。

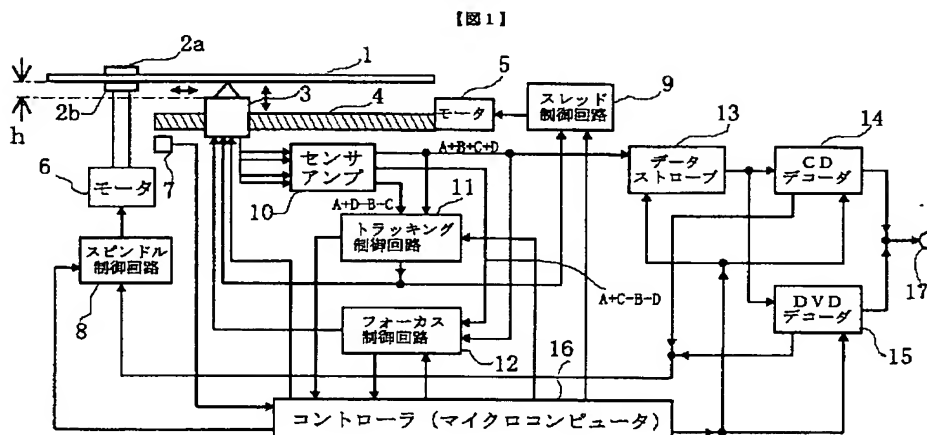
【図15】本発明の実施の一形態例における光ディスク装置のブロック図である。

【図16】本発明の実施の一形態例における光ディスク装置のブロック図である。

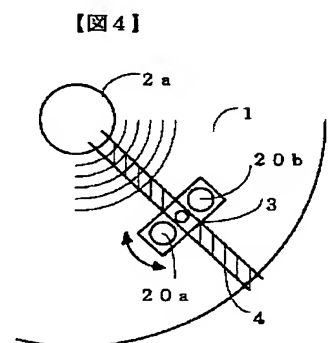
【符号の説明】

1…ディスク、1a…ディスクの記録面、3…ピックアップ、4…リードスクリュー、5…スレッドモータ、6…スピンドルモータ、7…位置センサー、8…スピンドル制御回路、9…スレッド制御回路、10…センサーアンプ、11…トラッキング制御回路、12…フォーカス制御回路、13…データストロブ回路、14…CD用デコーダ、15…DVD用デコーダ、16…マイクロコンピュータ、17、39～41…出力端子、18…アンプ、19…メモリ、20a…CD用対物レンズ、20b…DVD用対物レンズ、21…レンズホルダー、22…ヨーク、23…軸、24…穴、25…半導体レーザー、26…反射プリズム、27…ハーフミラー、28…光検出器、31a～31d…プリアンプ、32～36…加算器、37、38…減算器。

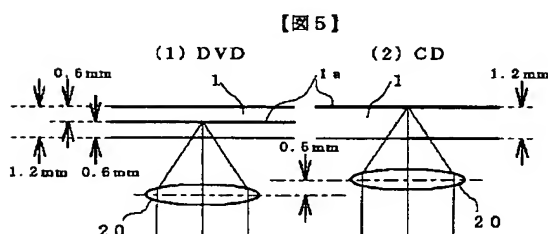
【図1】



【図4】

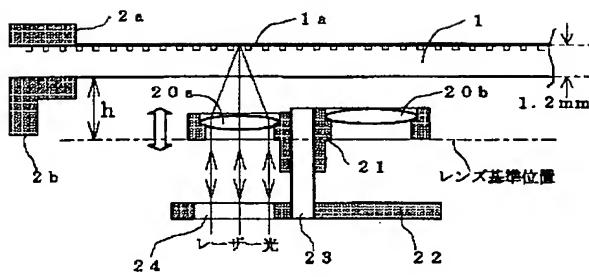


【図5】



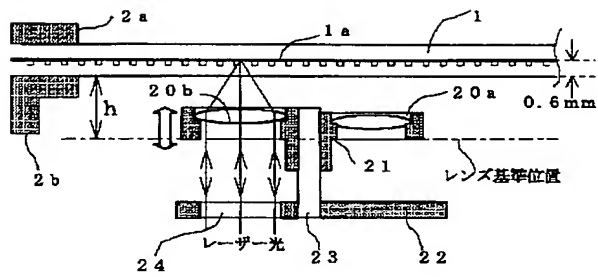
【図2】

【図2】



【図3】

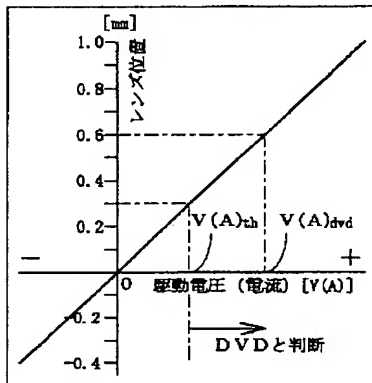
【図3】



【図6】

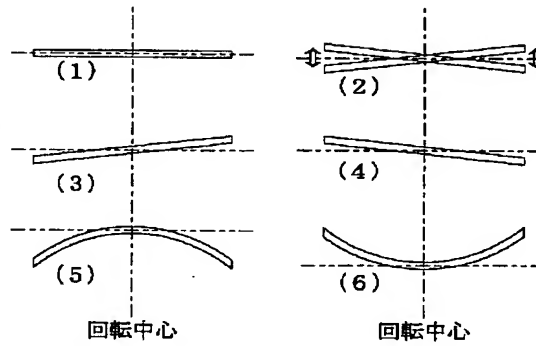
【図6】

(1) CD用レンズで検出する場合

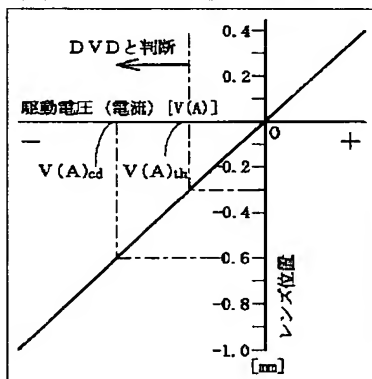


【図7】

【図7】

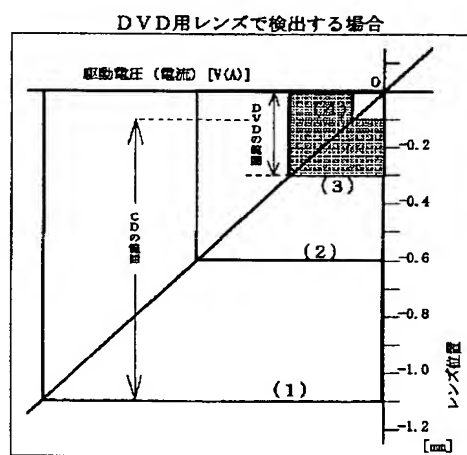


(2) DVD用レンズで検出する場合



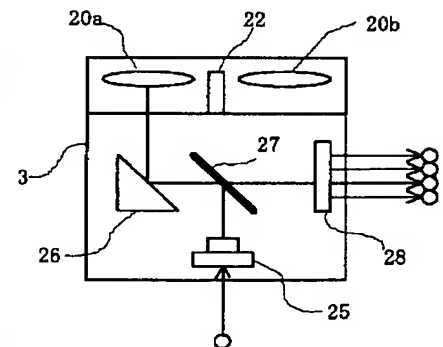
【図8】

【図8】



【図10】

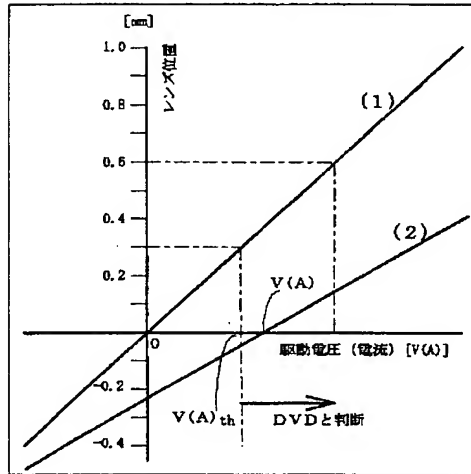
【図10】



【図9】

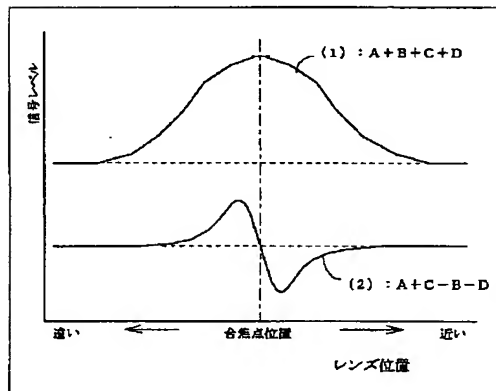
【図9】

(1) DC用レンズで検出する場合



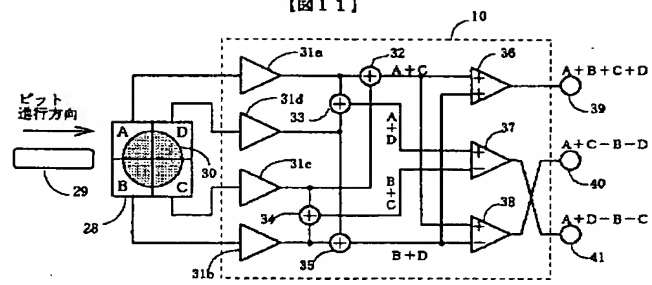
【図12】

【図12】



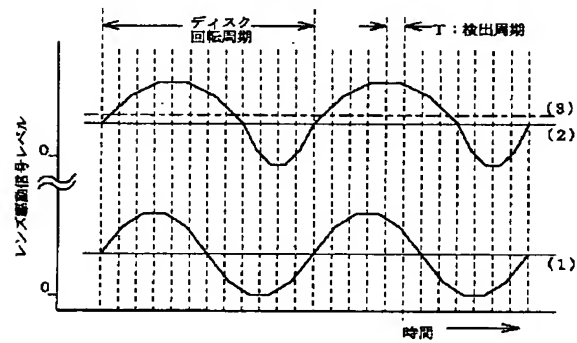
【図11】

【図11】



【図14】

【図14】



【図13】

【図13】

